

## Оценка состояния и структуры древесных насаждений города Биробиджана

*Жучков Дмитрий Витальевич*

*Приамурский государственный университет им.Шолом-Алейхема*

*Студент*

### **Аннотация**

В статье приводится видовой состав древесных насаждений г. Биробиджана, количественные соотношения используемых для озеленения улиц видов, их распределение по территории городской застройки. Всего в озеленении используется 30 видов деревьев. Основным видом является ясень маньчжурский. Доля этого вида составляет 39,7%. На некоторых улицах основными являются хвойные деревья (сосна обыкновенная, ель сибирская или аянская, пихта почкочешуйная). Большинство видов, используемых в озеленении, входят в состав естественной растительности Еврейской автономной области. Оценка состояния насаждений показывает, что деревья, растущие вдоль проезжей части, чаще имеют пониженные жизненные характеристики, чем деревья, удаленные от дороги. Сравнение показывает, что индекс жизненного состояния хвойных пород на территории городской застройки намного ниже, чем у лиственных.

**Ключевые слова:** древесные насаждения, озеленение, городская застройка, индекс жизненного состояния.

### **Assessment of the condition and structure of tree plantations in Birobidzhan**

*Zhuchkov Dmitry Vitalievich*

*Scholom-Aleichem Priamursky State University*

*Student*

### **Abstract**

The article presents the species composition of tree plantations in Birobidzhan, quantitative ratios of species used for landscaping, their distribution over the territory of urban development. In total, 30 types of trees are used in landscaping. The main species is Manchurian ash. The share of this species is 39.7%. On some streets, coniferous trees are the main ones (*Pinus*, *Picea*, *Abies*). Most of the species used in landscaping are part of the natural vegetation of the Jewish Autonomous Region. Assessment of the condition of the stands shows that trees growing along the roadway more often have reduced vital characteristics than trees far from the road. The comparison shows that the vital index of conifers in the urban area is much lower than that of deciduous.

**Keywords:** tree plantations, landscaping, urban development, vital state index.

Данная статья продолжает серию публикаций, касающихся вопроса озеленения территории г. Биробиджана. Нами был изучен вопрос роли зеленых насаждений для экосистемы города, подходы к формированию их структуры и размещению, а также соответствие площади зеленых насаждений существующим санитарным требованиям [2, 3].

История формирования территории г. Биробиджана началась с 1931 г., когда станция Тихонькая была переименована в пос. Биробиджан. Статус города поселение получило в 1937 г. Сегодня Биробиджану исполняется 84 года. За прошедшее время территория города значительно выросла. Сформировался рисунок главных улиц, основных городских функциональных зон. Естественные природные комплексы территории стали антропогенно измененными. Озеленение улиц формировалось вместе с их образованием. Необходимо отметить, что при формировании территории г. Биробиджана, как и при формировании многих других городов в XX веке, экологические требования не учитывались. Озеленение было дополнением к возводимым техногенным элементам. Основная масса жилых и промышленных зданий, существующих в Биробиджане сегодня, была возведена в 60-70-е годы XX века. Основные массивы зеленых насаждений формировалась в это же время, поэтому сейчас большая часть деревьев в городе имеет возраст более 40-50 лет [7].

Целью нашей работы стало изучение видового состава древесных насаждений в пределах городской застройки и выявление состояния древостоя. Растительный покров г. Биробиджана впервые рассматривался в работах В.П. Макаренко [7-10], затем в работах В.Б. Калмановой [4-6]. Накопленные данные позволяют выявить тенденции в формировании структуры и состояния древесных насаждений.

В весенне-летний период 2021 г. была произведена инвентаризация древесных насаждений на всех основных улицах и скверах города. Всего обследовано 23 улицы и 7 скверов. Обращалось внимание на местоположение древостоя. Отдельно отмечались деревья, растущие непосредственно у проезжей части улицы, и деревья, удаленные от дороги, что позволяет выявить влияние антропогенных (техногенных) факторов на состояние древостоя. Всего описано 10026 деревьев. Из них 80,6% относится к отделу Покрытосеменных (*Magnoliophyta*) (24 вида) - 19,4% к отделу Хвойных (*Pinophyta*) (6 видов) (табл. 1). Всего в озеленении города использовано 30 видов деревьев.

Таблица 1 - Видовой состав древесных насаждений г. Биробиджана

Название вида	Количество, штук	Доля вида, %
1. Ясень маньчжурский <i>Fraxinus mandshurica</i> Rupr.	3981	39,7
2. Береза плосколистная <i>Betula platyphylla</i> Sukacz.	993	9,9
3. Ильм (вяз) низкий, мелколистный <i>Ulmus pumila</i> L.	852	8,5

4. Ель сибирская <i>Picea obovata</i> Ledeb.	624	6,2
5. Ель аянская <i>Picea ajanensis</i> (Lindl. et Gord.) Fisch. ex Carr.	609	6,1
6. Сосна обыкновенная <i>Pinus sylvestris</i> L.	496	5
7. Тополь Максимовича <i>Populus maximowiczii</i> A. Henry.	455	4,5
8. Пихта почкочешуйная (белокожая) <i>Abies nephrolepis</i> (Trautv.) Maxim.	438	4,4
9. Тополь душистый <i>Populus suaveolens</i> Fisch.	369	3,7
10. Ильм (вяз) японский, долинный <i>Ulmus japonica</i> (Rehd.) Sarg.	275	2,7
11. Тополь дрожащий (осина) <i>Populus tremula</i> L.	227	2,25
12. Яблоня ягодная <i>Malus baccata</i> (L.) Borkh.	134	1,35
13. Береза даурская, черная <i>Betula davurica</i> Pall.	97	0,97
14. Клен мелколистный <i>Acer mono</i> Maxim.	72	0,72
15. Кедр корейский (сосна корейская) <i>Pinus koraiensis</i> Siebold et Zucc.	67	0,65
16. Ива Пьеро <i>Salix pierotii</i> Miq.	63	0,63
17. Клен приречный <i>Acer ginnala</i> Maxim.	49	0,49
18. Орех манчжурский <i>Juglans mandshurica</i> Maxim.	43	0,43
19. Лиственница Каяндера <i>Larix cajanderi</i> Mayr.	40	0,4
20. Ива росистая <i>Salix rorida</i> Laksch.	37	0,37
21. Бархат амурский <i>Phellodendron amurense</i> Rupr.	26	0,26
22. Тополь пирамидальный <i>Populus nigra</i> var. <i>italica</i> Münchh.	18	0,18
23. Рябина обыкновенная/сибирская <i>Sorbus sibirica</i> Hedl.	12	0,12
24. Черёмуха обыкновенная <i>Padus avium</i> Mill. ( <i>P. asiatica</i> Kom.).	11	0,11
25. Ива Шверина <i>Salix schwerinii</i> E. Wolf.	11	0,11
26. Боярышник даурский <i>Crataegus dahurica</i> Koehne ex C.K. Schneid.	10	0,1
27. Боярышник (глод) перистонадрезный <i>Crataegus pinnatifida</i> Bunge.	9	0,09
28. Боярышник Максимовича <i>Crataegus maximowiczii</i> C.K. Schneid.	4	0,04
29. Дуб монгольский	3	0,03

<i>Quercus mongolica</i> Fisch. ex Ledeb.		
30. Липа амурская, средняя <i>Tilia amurensis</i> Rupr.	1	0,01

Большинство видов деревьев, используемых в озеленении Биробиджана, произрастают в естественных фитоценозах Еврейской автономной области (ЕАО). Но есть и нетипичные, к которым относится тополь пирамидальный. Несколько экземпляров этого вида были высажены на трех участках центральной части города.

Своеобразие поверхности территории города заключается в том, что 73 % площади левобережной части приходится на пойму реки. Здесь же сосредоточена и основная часть городской застройки. В правобережной части города хорошо выражена надпойменная терраса, которая занимает около 18,5 % территории. Остальная часть (7,5%) приходится на останцовые поднятия, которые расположены точечно на правом и левом берегу р. Бира. Опасность затопления левобережной части города паводковыми водами была решена частично за счет строительства дамбы, и формирования насыпной поверхности, на которой затем и возводились здания и сооружения. Мощность техногенных грунтов увеличивается в направлении от железной дороги к реке Бира от 1 до 5 м. Материал насыпей – песчано-гравийно-галечниковые смеси, являющиеся типичными аллювиальными отложениями Среднеамурской низменности. Таким образом, естественный почвенный покров в виде пойменных аллювиально-дерновых буроземов оказался погребенным [7]. Следствием этого стала необходимость формирования нового почвенного слоя при проведении озеленительных работ. Качество и толщина культурозема могли стать одним из условий, обеспечивших условия жизни и развития искусственно высаженных деревьев.

Согласно природному районированию Г.Э. Куренцовой (1963), территория, в пределах которой расположен Биробиджан, относится к низинному Ино-Бирскому району, для которого характерны заболоченные лиственные и лиственничные редколесья в сочетании с марями, болотами и мокрыми вейниково-осоковыми лугами. Таким образом, типичной естественной растительностью основной части городской застройки на левом берегу р. Бира является травянистая. Из деревьев типовыми можно считать ивы, ильмы, тополь, осину, березу, дуб. Хвойные виды для данной территории не являются типичными. Для них более характерными являются возвышенные участки правобережной части города.

Названные выше виды распределяются по территории города неравномерно. Нами были выделены группы деревьев по доле вида в общем количестве обследованных деревьев (табл. 1). Таким образом, древостой распределился на 5 групп (табл. 2): 1) повсеместно – доля вида свыше 40%; 2) часто – доля вида 5-10%; 3) редко – доля вида 1-4,9%; 4) очень редко – доля вида менее 1%; 5) единично – вид представлен несколькими экземплярами.

Таблица 2 - Частота встречаемости видов деревьев в озеленении улиц Биробиджана

Повсеместно	Часто	Редко	Очень редко	Единично
Ясень маньчжурский	Береза плосколистная, Ильм низкий, Ель аянская, Ель сибирская, Сосна обыкновенная	Тополь Максимовича, Пихта белокорая, Тополь душистый, Ильм японский, Яблоня ягодная, Осина	Береза даурская, Клен мелколистный, Ива Пьеро, Клен приречный, Орех маньчжурский, Ива росистая, Бархат амурский, Сосна корейская, Лиственница Каяндера	Тополь пирамидальный, Рябина сибирская, Черёмуха обыкновенная, Ива Шверина, Боярышник даурский, Боярышник перистонадрезный, Боярышник Максимовича, Дуб монгольский, Липа амурская

Состояние деревьев оценивалось на основе типовой шкалы, в основу которой была положена разработка В.А. Алексеева [1, 11, 12]. Оценивались густота кроны, наличие охвоенности (у хвойных), анализ её цвета, наличие суховершинности и доли сухих ветвей в кроне. Дополнительно обращалось внимание на наличие поражений вредителями. В последние годы молодые побеги ясеня маньчжурского активно поражаются мучнистым червецом из отряда *Hemiptera*. Однако обработка деревьев не производится. При оценке состояния деревьев обращалось внимание на их местоположение: 1) расположены в непосредственной близости от проезжей части на расстоянии 0,5-1 м, 2) удалены от проезжей части на расстояние 6-10 м (табл. 3).

Таблица 3 - Распределение деревьев по категориям состояния на улицах города

Вид дерева	Местоположение	Количество деревьев по классам повреждения, %					
		1	2	3	4	5a	5б
Ясень маньчжурский	У дороги	10,9	44,1	38,7	5,3	0,8	0,1
	На удалении	47,5	41,7	7,6	3,2	-	-
Береза плосколистная	У дороги	27,7	47,3	22,3	1,9	0,8	-
	На удалении	57	36,1	6,3	0,6	-	-
Ильм низкий	У дороги	7,7	48,7	31,6	10,7	0,85	0,45
	На удалении	19,2	45,7	27,5	7,1	0,65	-
Ель аянская	У дороги	3,1	16,9	46,7	27,1	6,2	-
	На удалении	19,1	35,6	26,5	16,9	1,9	-
Ель сибирская	У дороги	6,9	36,8	42,4	12,5	1,4	-
	На удалении	8	40,8	41,4	8,6	0,6	0,6
Сосна обыкновенная	У дороги	0,3	10,85	38,2	38,2	11,9	0,55
	На удалении	4,3	15	51,5	26	3,2	-
Тополь	У дороги	18,8	50,6	24	5,2	1,3	-

Максимовича	На удалении	27,8	39,8	26,7	5,7	-	-
Пихта белокорая	У дороги	5,35	29,2	44,65	19	1,8	-
	На удалении	25,4	28,6	27	19	-	-
Тополь душистый	У дороги	21,25	40,95	33,85	3,95	-	-
	На удалении	32,6	42,7	21,1	3,5	-	-
Ильм японский	У дороги	14,8	53,9	27,8	3,5	-	-
	На удалении	40,35	38,65	18,5	2,5	-	-
осина	У дороги	12,5	56	33,5	4	-	-
	На удалении	41,9	44,3	13,8	-	-	-
Яблоня ягодная	У дороги	13,5	67,5	19	-	-	-
	На удалении	42,1	42,1	15,8	-	-	-
Береза даурская	У дороги	32,15	60,7	7,15	-	-	-
	На удалении	71,4	28,6	-	-	-	-
Клен мелколиственный	У дороги	47,6	42,85	9,55	-	-	-
	На удалении	93,75	6,25	-	-	-	-
Ива Пьеро	У дороги	23,33	63,33	13,33	-	-	-
	На удалении	54,5	45,5	-	-	-	-
Орех маньчжурский	У дороги	85	15	-	-	-	-
	На удалении	91,65	8,35	-	-	-	-
Лиственница Каяндера	У дороги	45,5	36,3	18,2	-	-	-
	На удалении	47,4	42,1	10,5	-	-	-
Ива росистая	У дороги	25	75	-	-	-	-
	На удалении	72,4	27,6	-	-	-	-
Бархат амурский	У дороги	36,4	54,5	9,1	-	-	-
	На удалении	71,4	28,6	-	-	-	-
Черемуха обыкновенная	У дороги	-	-	-	-	-	-
	На удалении	75	25	-	-	-	-
Ива Шверина	У дороги	-	-	-	-	-	-
	На удалении	81,8	18,2	-	-	-	-
Дуб монгольский	У дороги	-	100	-	-	-	-
	На удалении	50	50	-	-	-	-

Отмечено, что с удалением от проезжей части наблюдается сдвиг в распределении деревьев по классам повреждения в сторону увеличения количества здоровых деревьев и снижения доли ослабленных и сухостойных. В среднем на удаленных участках количество здоровых деревьев составляет 52%, а у проезжей части 23%.

Для каждого дерева были определены коэффициенты категорий жизненности. Состояние здоровых деревьев приравнивается к 1 (100%), а сухостойные растения приравниваются к нулю, промежуточные характеристики указываются для вида в момент проведения исследования. Установлено, что коэффициент жизненности для «ослабленных» видов составляет 0,7 (70%), которые примерно утратили треть своего жизненного потенциала. Сильно ослабленными принято считать деревья, которые утратили 2/3 своего жизненного потенциала и на основании этого имеют коэффициент 0,4 (40%). Жизненный потенциал сухостойных видов не превышает 5%. Расчет жизненного состояния проводился по формуле:

$$Ln = \frac{100n1 + 70n2 + 40n3 + 5n4}{N},$$

где  $L_n$  – относительное жизненное состояние древостоя;  $n_1, n_2, n_3, n_4$  – число соответственно здоровых, поврежденных, сильно поврежденных и отмирающих деревьев;  $N$  – общее число деревьев (включая сухостой).

По величине индекса жизненного состояния деревья были разделены нами на несколько категорий: 1,0-0,8 – здоровые; 0,79-0,5 – поврежденные; 0,49-0,20 – сильно поврежденные; 0,19 и ниже – умирающие или сухостой. Чем ближе к 1, тем лучше состояние вида. Распределение деревьев по индексу состояния показано на рисунке 1. В перечень не включены виды, встречающиеся редко или единично, молодые недавно посаженные.

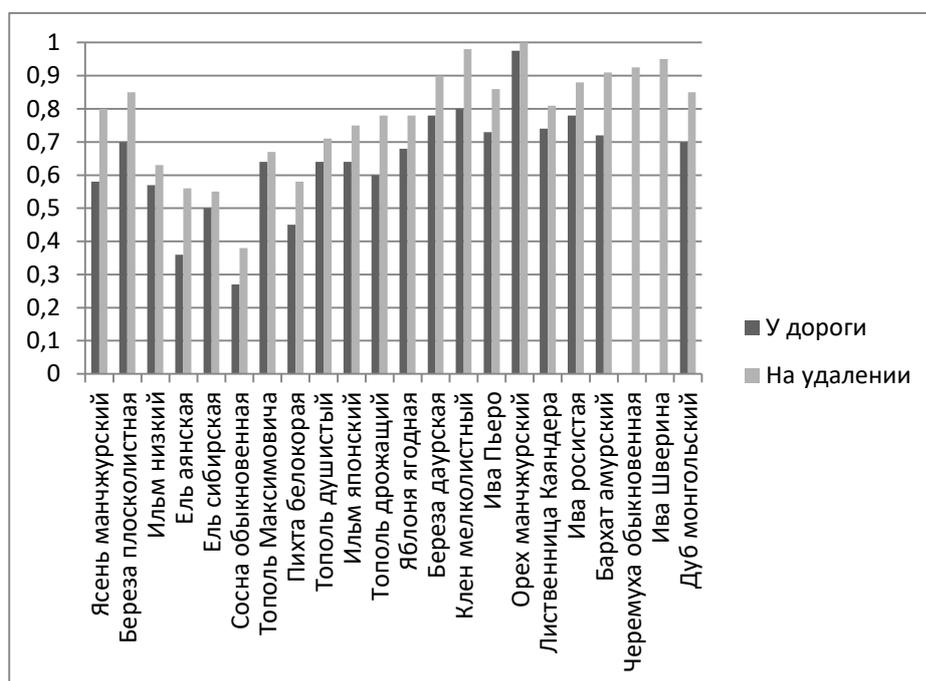


Рисунок 1 - Индекс жизненного состояния древостоя в г. Биробиджане

Хорошо видно, что в целом все виды, растущие вдоль проезжей части, а значит, испытывающие негативное воздействие в виде шума и автомобильных выхлопов, имеют индекс жизненного состояния более низкий, чем представители тех же видов, растущие на удалении от дороги.

В категорию «здоровых», из растущих вдоль проезжей части, попадают только 2 вида (клен мелколистный, орех маньчжурский). В категорию поврежденных попадают 15 видов (ясень маньчжурский, береза плосколистная, ильм низкий, ильм японский, тополь Максимовича, тополь душистый, осина, яблоня ягодная, ива Пьеро, ива росистая, лиственница Каяндера, береза даурская, бархат амурский, дуб монгольский, ель сибирская. Из этой категории худшие показатели у ели, ясеня и тополя. Ясень и тополь активно поражаются насекомыми, и при соответствующей обработке могут выглядеть лучше. У ели сибирской индекс жизненного состояния равен 0,5, что говорит о пограничном положении. У деревьев этого

вида чаще всего отмирают крупные скелетные ветви в нижней части кроны, и появляется ажурность внутри нее за счет отмирания хвои. Остальные виды данной группы имеют примерно одинаковые и довольно высокие жизненные показатели.

К категории сильно поврежденных относятся только хвойные виды (ель аянская, сосна обыкновенная, пихта белокорая). Для этих видов характерна значительная потеря хвои, ажурность кроны. У деревьев возрастом 30-40 лет и старше потеря жизненности составляет более 50%. Если сравнивать ель и сосну, то состояние сосны намного хуже. У сосны живой является часто только хвоя первого года жизни, на второй год она почти полностью отмирает. Группа сухостойных экземпляров формируется именно из этой категории деревьев.

О толерантности разных видов в данном случае судить сложно, так как исследуемые экземпляры деревьев разных видов имеют разный возраст. Например, орех маньчжурский представлен относительно молодыми деревьями, и встречается в посадках редко. Анализ показывает, что лиственные породы лучше переносят условия городской среды. Хотя жизненность у растущих вдоль проезжей части деревьев ухудшается, но в целом их состояние может оставаться удовлетворительным на протяжении длительного времени. Многие лиственные виды хорошо переносят обрезку, значительно обновляющую крону. Ясень на двух центральных улицах г. Биробиджана был спилен до высоты 2 этажа. Остались только стволы. Прошло несколько лет, сформировались хорошие молодые кроны. Хвойные виды оказываются более чувствительными к антропогенному воздействию, что является важным условием для выбора места их посадки на территории города. Для озеленения проезжей части они не годятся.

### **Библиографический список**

1. Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение, 1989. №4. С. 51-57.
2. Жучков Д.В., Макаренко В.П. Требования к озеленению урбосистем // Трансграничное сотрудничество в области экологической безопасности и охраны окружающей среды: V Международная научно-практическая конференция (Гомель, 4–5 июня 2020 года): сборник материалов / М-во образования Республики Беларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины; редкол. : А. П. Гусев (гл. ред.) [и др. ]. Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2020. С. 446-452.
3. Жучков, Д.В., Макаренко В.П. Проблема озеленения города Биробиджана // Современная наука: традиции и инновации: сборник научных статей по итогам III молодежного конкурса научных работ. – Волгоград: НИЦ «Абсолют», 2020. С. 12-16.
4. Калманова В. Б. Комплексная оценка функциональной значимости и экологического состояния дендрофлоры г. Биробиджана. // Региональные проблемы, 2005. № 6-7. С. 67-72.

5. Калманова В. Б. Экологическое состояние дендрофлоры как показатель качества среды (на примере г. Биробиджана) // Региональные проблемы, 2013. №1. С. 79-86.
6. Калманова В.Б. Экологическое состояние дендрофлоры парка культуры и отдыха г. Биробиджана // Региональные проблемы. 2017. Т. 20. № 1. С.19-26.
7. Макаренко В.П. Оценка природно-экологических условий проживания населения г. Биробиджана. Диссертация на соискание ученой степени канд. биол. наук. Биробиджан, 2006. 173 с.
8. Макаренко В. П., Коган Р. М. Пространственная структура и экологические проблемы города Биробиджана // Города Дальнего Востока: экология и жизнь человека: материалы конференции. Владивосток – Хабаровск: ДВО РАН. 2003. 193 с. (Дружининские чтения). Вып.1. С. 80-84.
9. Макаренко В. П., Коган Р. М. Картографирование антропоэкологических ситуаций с целью поиска путей оптимизации управлением развития г. Биробиджана / Материалы IV симпозиума «Проблемы устойчивого развития регионов в 21 веке». Биробиджан. 2001. С. 170-172.
10. Макаренко В.П., Коган Р.М. Эколого–географическая оценка селитебной территории для разработки регионального мониторинга // V11 Научное совещание по прикладной географии / Тезисы научной конференции (Иркутск, 22-23 мая 2001 г.) Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН, 2001. С. 164-166.
11. Постановление правительства РФ от 09.12.2020 №2047 Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах. М. 19 с.
12. Санитарные правила в лесах СССР. М.: Гослесхоз СССР, 1970. 16 с.